

Manual de Instalación

SISTEMAS DE TIERRA FÍSICA

Versión 5.0



TOTAL GROUND

Índice



SISTEMAS DE TIERRA FÍSICA

1. Lista de Materiales

1. Electrodo de Tierra Física de Total Ground. (El modelo depende del equipo a proteger).
2. Acoplador de Impedancias de Total Ground. (El modelo depende del Electrodo seleccionado).
3. Sacos de H2Ohm en presentación de 11 kg. (La cantidad de H2Ohm depende del Electrodo seleccionado).
4. Conectores para Borne.
5. ANTIOX.
6. Registro para cubrir electrodo.
7. Cable forrado THW-LS. (El calibre a seleccionar, depende del modelo de Electrodo).
8. Ductería tipo conduit de PVC (El diámetro depende del calibre de cable).

2. Herramienta Recomendada

1. Pico.
2. Pala.
3. Barra Metálica.
4. Taladro.
5. Juego de Brocas.
6. Juego de Desarmadores.
7. Juego de Llaves Españolas.
8. Cincel.
9. Marro.
10. Punzón manual.

3. Ubicación del Electrodo

Para la instalación del electrodo de tierra física de Total Ground, será necesario seleccionar una ubicación que sea lo más cercana posible al equipo que se quiere proteger; importante considerar que solo personal autorizado puede tener acceso al electrodo, con la finalidad de poder realizar las revisiones y mediciones necesarias al sistema de tierra. Será indispensable tener acceso sencillo a la ubicación del electrodo.

4. Preparación del Suelo

1. Excavación del Pozo

Excavar un pozo, para la instalación del electrodo. Las dimensiones de este pozo van a depender del modelo del electrodo que se vaya instalar. De acuerdo a la tabla *1.1*.



Electrodos TOTAL GROUND	Dimensiones del Pozo (alto x lado x lado) cm.
TG-45	90 x 40 x 40
TG-70	110 x 40 x 40
TG-100	110 x 50 x 50
TG-400	110 x 60 x 60
TG-700	110 x 90 x 90
TG-1000	230 x 150 x 150
TG-1500	250 x 150 x 150
TG-2500	300 x 150 x 150

Tabla 1.1

Con el objetivo de que el funcionamiento del sistema de tierra física sea el deseado y que mantenga una impedancia baja, utilizar el acondicionador de terreno H2OHM, este acondicionador tiene la función de mantener el suelo con las características adecuadas.

2. La cantidad de H2OHM a utilizar, va a depender del modelo del electrodo, mismo que se muestra en la tabla *1.2*

Electrodos TOTAL GROUND	Sacos de H2OHM (11Kg.)
TG-45	1
TG-70	1
TG-100	1
TG-400	1
TG-700	4
TG-1000	8
TG-1500	12
TG-2500	16

Tabla 1.2

5. Instalación del Electrodo

1. Relleno del Pozo

• Colocar una capa de 10 a 20 cm. de H2OHM, agregar 15L. de agua por cada saco y posteriormente compactar el terreno por medio de un pisón manual. (Fig. 1.1)

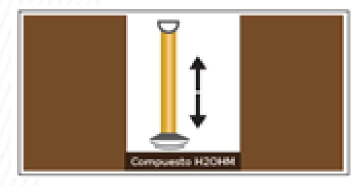


Fig. 1.1

• Colocar el electrodo dentro del pozo, utilizar una brújula para orientar una de las aristas del electrodo hacia el norte magnético de la tierra. La posición del electrodo será totalmente vertical, esto se puede asegurar al utilizar un nivel de gota. (nivel de gota y brújula incluidas en cada uno de los electrodos). (Fig. 1.2)



Fig. 1.2

• Colocar el H2OHM restante en el pozo, instalar la cantidad indicada de compuesto para cada modelo de electrodo. Agregar de 15L de agua, por cada saco de H2OHM; es necesario agregar agua para garantizar el funcionamiento del compuesto, ya que este retiene el agua y mantiene la zona húmeda. (Fig. 1.3)



Fig. 1.3

• Para terminar de rellenar el pozo, utilizar el mismo material que se extrajo al excavarlo. Se retiraran del material de relleno todos los elementos que tengan un tamaño mayor a 2 cm (basura, piedras, etc.), esta limpieza se puede realizar por medio de una criba o cernidor. Se puede utilizar tierra negra u orgánica, para completar el rellenado, el pozo se rellena hasta la mitad de la altura del filtro. (Fig. 1.4)

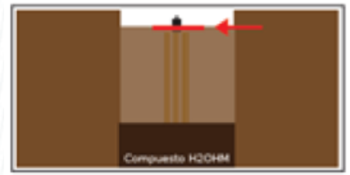


Fig. 1.4

2. Terminado del Pozo

Utilizar un registro que puede ser de PVC de alta densidad, concreto precolado, material de albañilería, entre otros. La finalidad del registro es la de proteger la parte visible del filtro; mismo que nos permite en acceso sencillo para poder conectar el electrodo, así como para realizar las mediciones de la resistencia del sistema.
El registro es un elemento permanente, por lo cual es necesario dar condiciones que eviten su movimiento; para el terminado exterior del registro, tomar en cuenta las características estéticas del lugar.

6. Conexión del Acoplador de Impedancias y del Electrodo

1. Acoplador de Impedancias

Seleccionar la ubicación más adecuada para el mismo; esta ubicación no puede ser de una distancia mayor a 10 m de distancia de cable, tanto entre el acoplador y el electrodo; como entre el acoplador y las masas laterales. Para fijar el gabinete del acoplador, utilizar el método de fijación más adecuado, esto va a depender de las características del lugar elegido para la instalación. La opción más común para lograr una correcta fijación del gabinete, es por medio de taquetes y tornillos, realizándolo de la siguiente manera: presentar el gabinete en la ubicación adecuada, revisar que su posición sea la correcta por medio de un nivel de gota, marcar con un lápiz o marcador la ubicación exacta de los cuatro barrenos en la pared, barrenar la pared para instalar los taquetes y por ultimo instalar el gabinete con los tornillos correspondientes.



Dentro del acoplador de impedancias, existen 4 bornes cada uno de ellos está identificado con una letra que van de la “A” a la “D”. Las conexiones en de cada uno de estos bornes se realiza de la siguiente manera:

Borne A-. Este borne se encuentra en parte de arriba del acoplador. Conectar a la aplicación que se desee proteger, pudiendo ser por ejemplo: un tablero, un transformador, barra de distribución de tierras, punta de pararrayo, etc.

Borne B-. Este borne se encuentra en el costado izquierdo del acoplador. Conectar al electrodo natural más cercano; la NOM-001-SEDE-2012 en su artículo 250-52 “Electrodos de puesta a Tierra”, en su inciso a) Electrodos permitidos para puesta a tierra, considera como electrodos naturales cualquiera de las siguientes opciones:

1. Tubería metálica subterránea para agua. Una tubería metálica subterránea para agua, que está en contacto directo con la tierra 3.00 metros o más (incluido el ademe metálico del pozo unido a la tubería) y eléctricamente continua (o convertida en eléctricamente continua al hacer la unión alrededor de las juntas aislantes o de la tubería aislante) hasta los puntos de conexión del conductor del electrodo de puesta a tierra y a los conductores o puentes de unión, si se instalan.
2. Acero estructural del edificio o estructura. El acero estructural de un edificio o estructura, cuando esta conectada a la tierra mediante uno o más de los siguientes métodos:

• Cuando menos un elemento metálico estructural está en contacto directo con la tierra 3.00 metros o más, con o sin recubrimiento de concreto.

• Los tornillos de sujeción que sostienen la columna de acero estructural, conectados a un electrodo recubierto de concreto que cumple con el inciso 3) siguiente y está localizado en los pilotes o en la cimentación. Los tornillos de sujeción deben estar conectados al electrodo recubierto en concreto por medio de soldadura autógena o eléctrica, soldadura exotérmica, alambres de amarre de acero o por otros medios aprobados.

• Electrodo recubierto en concreto. Un electrodo recubierto en concreto debe consistir de al menos 6.00 metros de lo indicado en (1) o (2):

(1) Una o más barras o varillas de refuerzo de acero desnudas o galvanizadas con zinc u otro recubrimiento eléctricamente conductor, de no menos de 13 milímetros de diámetro e instaladas en una longitud continua de 6.00 metros, o por varias piezas conectadas entre si por conductores de amarre de acero, por soldadura exotérmica, soldadura autógena o eléctrica u, otros medios efectivos para crear una longitud de 6.00 metros o mayor.

(2) Conductor desnudo de cobre tamaño no menor que 21.2 mm2 (4 AWG).

Por ejemplo se pueden utilizar elementos tales como: acero estructural, trabes, castillos de columnas, vigas, etcétera; pero estos elementos tienen que cumplir, con los requerimientos mínimos necesarios de la NOM-001, para poderse utilizar.

Borne C-. Se encuentra en el costado derecho del acoplador. Conectar de la misma manera que el “Borne B”.

Borne D-. Se encuentra en la parte inferior del acoplador, conectar directamente al electrodo de tierra física. En caso de que no se trate del acoplador general del sistema de tierras físicas, sino que se trate de un acoplador secundario, conectar desde la barra de distribución de tierras, misma que cumple con la función de separar las distintas aplicaciones del sistema general de tierras. (Fig. 1.5)

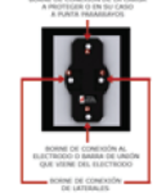


Fig. 1.5

Al momento de la conexión de los bornes del Acoplador, es importante que se mantenga el orden de salida de los conductores; para lograr esto es importante que los conductores se instalen de manera perpendicular a la salida del acoplador, esto con la finalidad de que no crucen por encima del acoplador, ver las conexiones según la Fig. 1.6.



Fig. 1.6

2. Electrodo

Para la conexión del electrodo, considerar que existen dos tipos de electrodos. El electrodo con un solo borne y el electrodo con 3 bornes de conexión, conocido como tipo AB.
La conexión en el electrodo con un solo borne, tiene que ser de manera directa desde el "Borne D" del acoplador; es importante que la conexión no tenga curvas o excedente de cable dentro del registro. (Fig. 1.7)



Fig. 1.7

Electrodo tipo AB

Este tipo de electrodo cuenta con 3 bornes, en el mismo filtro. Esto es por que el filtro cumple con las funciones del Acoplador de Impedancias. Los bornes de conexión se encuentran distribuidos de la siguiente manera: un borne superior y dos bornes laterales. Realizar la conexión de la siguiente manera:
Borne Superior-. Se conecta directamente a la aplicación, tal como el "Borne A" del acoplador.
Bornes Laterales-. Se conectan con electrodos naturales, tal como se menciona en el "Borne B" y el "Borne C" del acoplador. (Fig. 1.8)



Fig. 1.8

7. Instalación del Cableado

Los conductores para las conexiones de los sistemas de tierra física de Total Ground, deben de ser aislados (forrados) y se recomienda que sean de color verde o verde con franjas amarillas. En caso de que el conductor no sea de color verde, se puede identificar o etiquetar; ya sea por medio de cinta o etiquetas adhesivas color verde, en cada uno de sus extremos y en cualquier punto donde se tenga acceso a los conductores, tales como registros y gabinetes; tal y como se menciona en el artículo 250-119(a) de la NOM-001.

1. Los calibres de los conductores recomendados para sistemas de tierras se pueden ver en la tabla *1.3*.

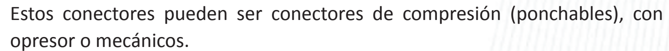
Electrodos TOTAL GROUND	Calibre de cable (THW-LS)
TG-45	4
TG-70	4
TG-100	2
TG-400	1/0
TG-700	1/0
TG-1000	2/0 a 3/0
TG-1500	4/0 a 250 MCM
TG-2500	350 a 500 MCM

Tabla 1.3

(Calibres superiores a los mínimos considerados en la NOM-001-SEDE-2012 en la tabla 250-122 Tamaño Mínimo de los Conductores de Puesta a Tierra para Canalizaciones y Equipos)

2. Conectores para el Cable

Para realizar las conexiones de los distintos elementos de los sistemas de tierra física de Total Ground, utilizar conectores eficientes con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.
Estos conectores pueden ser conectores de compresión (ponchables), con opresor o mecánicos.





Conector mod. TGAB

3. Ductería

Al realizar el cableado, utilizar ductería tipo Conduit, ya sea de PVC o metálica; esto con la finalidad de garantizar la protección de los conductores. Esta ductería tiene que cumplir con las características mínimas necesarias, tanto en su diámetro como en su tipo, será seleccionada en base a las normativas eléctricas vigentes; considerando los detalles del número de conductores que se pueden instalar por tubería y las características del sitio donde se instalara, tomando en cuenta las características físicas del sitio a instalar.

8. Antiox

Aplicar, ANTIOX ya que este es un elemento que nos ayuda a proteger los conectores y las terminales eléctricas de factores externos, mismos que se presentan como corrosión, sulfatación entre otros; estos fenómenos pueden reducir considerablemente la conductividad y provocar consecuencias negativas en la instalación eléctrica.
La presentación del ANTIOX es en aerosol, para instalar tomar en cuenta las instrucciones, que contiene cada lata de ANTIOX.(Fig. 1.9)

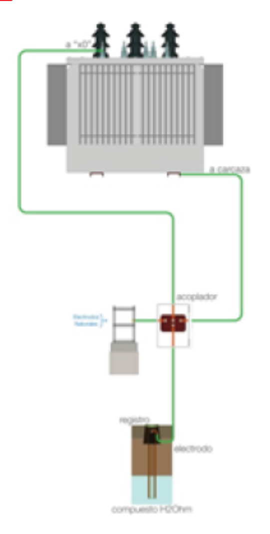


Área de cobre a proteger con antiox.

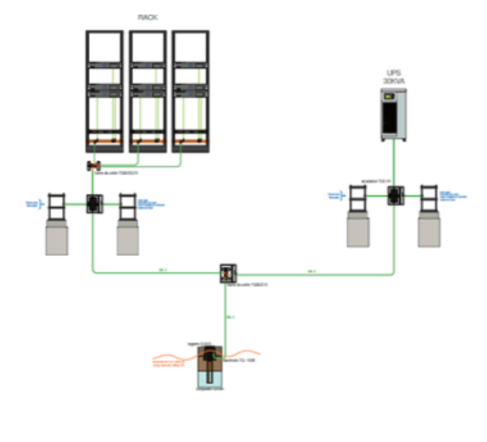
Fig. 1.9



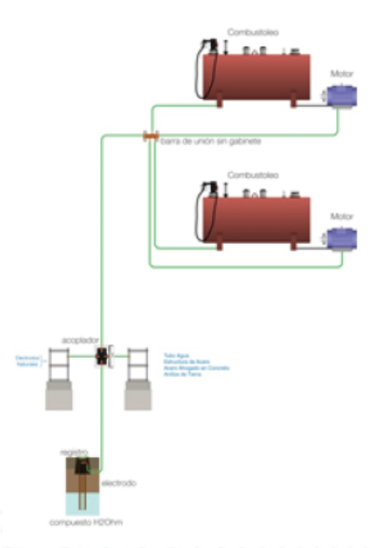
9. Diagramas de Conexión



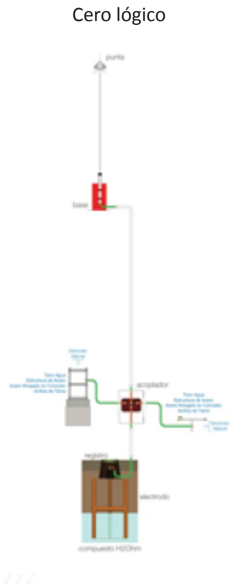
Tierra de potencia



Cero lógico



Masas



Pararrayos



10. Medición

Para comprobar el estado de cualquier sistema de tierra física, realizar una medición de resistencia de tierras; el sistema de tierra física de Total Ground proporcionara una resistencia adecuada según las distintas normativas y recomendaciones; tanto nacionales como internacionales.

El método para realizar la medición de resistencia de las tierras es: Caída de Tensión, este método esta avalado y descrito en la NMX 549.

Considerar el sistema de tierra Total Ground como un sistema completo, al momento de realizar la prueba, no se deben de desconectar los bornes de las laterales, borne B ni bone C.

11. Garantía

Para poder solicitar la garantía de los equipos de Total Ground se requiere realizar el siguiente formato y enviarlo por correo electrónico. (revisión de formato y cambio si es necesario).

Datos Solicitados	Datos de la Garantía
Producto	*(Tierra Física, Pararrayos, Suprector, Acoplador, etc.)*
Nomenclatura del Equipo	*(TG-100K, TG-700, KDA-LU, KDA-01, SUPR1203FA-SO, etc.)*
Beneficiario	*(Razón Social del Usuario Final)*
Dirección	*(Calle y Numero)*
Teléfono	*(Lada y Teléfono)*
Colonia	
Código Postal	*(C.P. 00000)*
Correo Electrónico	
Ciudad	
Estado	
País	
Nombre del Ejecutivo de Total Ground	*(Nombre y Apellido)*
Fecha de Instalación	*(día/mes/año)*
Anexar Memoria Fotográfica	*(Memoria fotográfica de la instalación y del trabajo terminado)*